

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



550412

(43) 国際公開日  
2005 年 5 月 19 日 (19.05.2005)

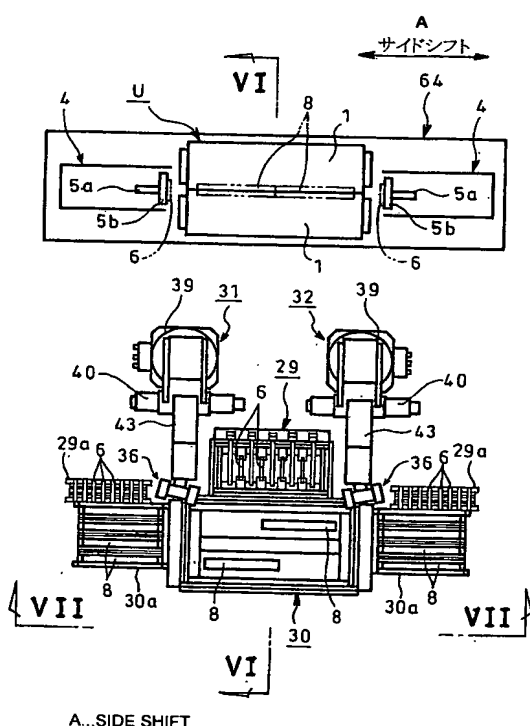
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/044486 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B22D 11/06, 11/10  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014300  
(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 11 日 (11.11.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 石川島播磨重工業株式会社 (ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒100-8182 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長田 史郎 (OSADA, Shiro) [JP/JP]; 〒100-8182 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 修 (TAKEUCHI, Osamu) [JP/JP]; 〒100-8182 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社内 Tokyo (JP).  
(74) 代理人: 山田 恒光, 外 (YAMADA, Tsunemitsu et al.); 〒101-0047 東京都千代田区内神田三丁目 5 番 3 号 矢萩第二ビル Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PREHEATING MEMBER CHANGER OF DUAL ROLL CASTING APPARATUS

(54) 発明の名称: 双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置



(57) Abstract: A preheating member change of a dual roll casting apparatus, wherein a casting roll unit (U) detachably having side weirs (6) and feeding nozzles (8) is fixedly installed at a casting position, a side weir preheating furnace (29) and a feeding nozzle preheating furnace (30) are disposed apart from the casting roll unit (U), and change robots (31) and (32) capable of selectively holding the side weirs (6) or the feeding nozzles (8) and installing and removing the side weirs (6) or the feeding nozzles (8) by moving between the casting roll unit (U) and the side weir preheating furnace (29) or the feeding nozzle preheating furnace (30) are disposed near the casting roll unit (U).

(57) 要約: サイド堰 (6) と供給ノズル (8) を着脱可能に備えた鑄造ロールユニット (U) を鑄造位置に固定して設け、鑄造ロールユニット (U) と離間してサイド堰予熱炉 (29) 及び供給ノズル予熱炉 (30) を配置し、鑄造ロールユニット (U) の近傍に、サイド堰 (6) 又は供給ノズル (8) を切換えて把持でき鑄造ロールユニット (U) とサイド堰予熱炉 (29) 又は供給ノズル予熱炉 (30) との間を移動してサイド堰 (6) 又は供給ノズル (8) の設置・除去を行う交換ロボット (31), (32) を配置する。

## 明 細 書

## 双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置

## 技術分野

本発明は、双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置、特に予熱したサイド堰と供給ノズルとを簡略な構成にて迅速に鑄造ロールユニットに設置可能な双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置に関するものである。

## 背景技術

双ロール鑄造装置の鑄造ロールユニットに備えられるサイド堰、供給ノズル及びタンディッシュ等は、溶湯に直接接触する部材であり、これらの部材は鑄造の開始に先立ち予め予熱しておく必要がある。

このため、特開平 0 6 - 3 3 9 7 5 3 号には、サイド堰、供給ノズル及びタンディッシュを、鑄造の開始に先立って予熱し、その後に鑄造ロールユニットに設置する技術が開示されている。

特開平 0 6 - 3 3 9 7 5 3 号の双ロール鑄造装置の概略を第 1 図～第 4 図を参照して説明する。この装置は、第 2 図に示すように 2 本の平行な水冷式の鑄造ロール 1 を相反回転可能に備えた鑄造ロールユニット U が鑄造ロール台車 2 の台車フレーム 3 に支持されており、鑄造ロールユニット U を支持する鑄造ロール台車 2 は、実際に鑄造を行う鑄造ステーション A とアセンブリステーション B との間で鑄造ロールユニット U の幅方向（鑄造ロール 1 の長手方向）と直角の横方向に移動できるようにしている。

鑄造ステーション A に位置した時の鑄造ロールユニット U の幅方向外側部には、第 4 図に示すサイド堰着脱装置 4 が設けられている。サイド堰着

## 2

脱装置 4 は、油圧シリンダ装置 5 a の作動により前記幅方向に移動可能な板ホルダ 5 b が設けてあり、該板ホルダ 5 b にサイド堰 6 を設置し、油圧シリンダ装置 5 a を伸長してサイド堰 6 を鑄造ロール 1 両端の段付端 7 に係合させることにより鑄造ロール 1 の両端部を閉止するようになっている。

又、前記鑄造ロール 1 間の上部には、第 3 図に示すように幅方向に長く下部が内方下向にすばまるテーパ状を有する供給ノズル 8 が、鑄造ロール台車 2 の台車フレーム 3 に備えた取付ブラケット 9 上に設置されており、これにより供給ノズル 8 は平行な鑄造ロール 1 の間隙に突入できるようになっている。

更に、鑄造ロール台車 2 の台車フレーム 3 上には、タンディッシュ 10 が該タンディッシュ 10 に備えた取付ブラケット 11 を介して位置決め設置されている。

前記鑄造ステーション A に位置した時の鑄造ロールユニット U の上部には、鑄造時にタンディッシュ 10 と供給ノズル 8 を介して溶湯を供給するための取鍋 12（第 1 図）が位置することになるので、この取鍋 12 と干渉しない位置に、前記サイド堰 6 及び供給ノズル 8 並びにタンディッシュ 10 を予熱する予熱炉とそれらを移動するためのロボット装置を設けている。

即ち、鑄造ステーション A 側に設けた第 4 図のサイド堰着脱装置 4 の板ホルダ 5 b を移動するための油圧シリンダ装置 5 a の上部に電気抵抗ヒータ炉 13 を設ける。更に、電気抵抗ヒータ炉 13 と前記鑄造ロールユニット U の幅端部との間の上部には、サイド堰ロボット装置 14 を設ける。サイド堰ロボット装置 14 は、第 2 図、第 4 図に示す如く、主機フレーム 15 の上部材に固定してシリンダ装置 16、17 により上下に伸縮する伸縮装置 18 の下端に、空気モータの作動により 180° 水平回転可能な回転

ヘッド 19 を備え、該回転ヘッド 19 の下側にクランプ機構 20 を担持している。

一方、第 1 図、第 2 図に示すように前記アセンブリステーション B の上側における主機フレーム 15 の上部材には鑄造ロールユニット U の幅方向と平行に延びる天井レール 21 を設け、該天井レール 21 の一端の下部には供給ノズル 8 の予熱を行うノズル予熱炉 22 を設け、又、天井レール 21 の他端の下部にはタンディッシュ 10 を予熱するガス炉 23 を設けている。

更に、ノズル予熱炉 22 上部の天井レール 21 には、下端に挟み機構 24 を備えて伸縮するノズルロボット装置 25 を設けており、又、ガス炉 23 上部の天井レール 21 には詳細は図示しないがタンディッシュ 10 を支持して昇降するようにしたタンディッシュロボット装置 26 を設けている。第 1 図中、27 は鑄造ステーション A に隣接して設けた容器であり、溶湯がタンディッシュ 10 の溢流口 10 a (第 3 図) を通って流出したり、又は、鑄造作業中にストリップの甚だしい変形等の不具合が起きて緊急プラグ 10 b を引抜いた時に、溶湯がこの容器 27 に移されるようになっている。前記取鍋 12 は、ストッパロッド 12 a を上昇することにより、溶湯を出口ノズル 12 b から耐火シュラウド 28 を介してタンディッシュ 10 に供給するようになっている。

そして、上記構成の双ロール鑄造装置による鑄造は次のようにして行われる。

鑄造作業開始前に、サイド堰 6 を電気抵抗ヒータ炉 13 で予熱し、供給ノズル 8 をノズル予熱炉 22 で予熱し、タンディッシュ 10 をガス炉 23 で予熱しておく。更に鑄造ロールユニット U をアセンブリステーション B に移動しておく。前記タンディッシュ 10、供給ノズル 8 及びサイド堰 6

は、鉄鑄造の場合には全て1200～1300℃程度の使用温度に予熱する。

先ず、ノズルロボット装置25はノズル予熱炉22の上部に移動して伸長し、挟み機構24によりノズル予熱炉22の予熱した供給ノズル8を掴んだ後縮小し、続いて、鑄造ロールユニットUの位置まで天井レール21に沿って走行し、ノズルロボット装置25を伸長して鑄造ロール台車2の台車フレーム3に備えた取付ブラケット9上に設置する。次に、挟み機構24を開放してノズルロボット装置25を縮小した後、ノズル予熱炉22側に走行して待機する。

次に、タンディッシュロボット装置26はガス炉23の上部に移動して伸長し、ガス炉23で予熱したタンディッシュ10を支持した後縮小し、続いて、鑄造ロールユニットUの位置まで天井レール21に沿って走行し、タンディッシュロボット装置26を伸長することによりタンディッシュ10に備えた取付ブラケット11を介してタンディッシュ10を鑄造ロール台車2の台車フレーム3に設置し、位置決め固定する。続いてタンディッシュロボット装置26を縮小しガス炉23側に待機させる。

次に、供給ノズル8とタンディッシュ10を設置した鑄造ロールユニットUをアセンブリステーションBから鑄造ステーションAに移動させる。

続いて、鑄造ロールユニットUの幅方向両側に備えられているサイド堰ロボット装置14のクランプ機構20が電気抵抗ヒータ炉13側を向くように回転ヘッド19を回転させた状態において、サイド堰ロボット装置14を伸長してクランプ機構20により電気抵抗ヒータ炉13で予熱したサイド堰6を掴み、サイド堰ロボット装置14を縮小することによりサイド堰6を電気抵抗ヒータ炉13から取出す。次に、回転ヘッド19によりクランプ機構20を180°旋回した後、サイド堰ロボット装置14を伸長

してサイド堰 6 をサイド堰着脱装置 4 の板ホルダ 5 b に設置し、クランプ機構 20 を解放してサイド堰ロボット装置 14 を縮小する。これによりサイド堰 6 は板ホルダ 5 b に設置されるので、油圧シリンダ装置 5 a を伸長作動すると、鑄造ステーション A に位置した鑄造ロールユニット U の鑄造ロール 1 両端の段付端 7 にサイド堰 6 を係合させて鑄造ロール 1 の両端部を閉止することができる。

鑄造ロール 1 を水冷して回転させた状態で、タンディッシュ 10 の上部に取鍋 12 を移動し、ストッパロッド 12 a を上昇して溶湯を取鍋 12 から出口ノズル 12 b 及び耐火シュラウド 28 を介してタンディッシュ 10 に流入させると、溶湯は供給ノズル 8 から鑄造ロール 1 間に供給され、鑄造ロール 1 表面上で殻が凝固してロール間隙に至り、ロール出口で凝固ストリップとなる。

しかしながら、第 1 図～第 4 図に示した従来の装置では、まずアセンブリステーション B に移動させた鑄造ロールユニット U に、ノズルロボット装置 25 の走行と伸縮とを行って予熱した供給ノズル 8 を設置し、又、タンディッシュロボット装置 26 の走行と伸縮を行って予熱したタンディッシュ 10 を設置し、続いて、鑄造ロールユニット U をアセンブリステーション B から鑄造ステーション A へと移動した後、サイド堰ロボット装置 14 の伸縮と回転ヘッド 19 の回転を行って予熱したサイド堰 6 をサイド堰着脱装置 4 の板ホルダ 5 b に設置するようにしているために、前記供給ノズル 8、タンディッシュ 10、サイド堰 6 の各予熱部材を交換するための動作が複雑で一連の操作に時間が掛かり、更に、装置全体が複雑で大型になると共に、各予熱部材の移動を減速させて正確に位置決めするための多数のリミットスイッチ等が必要であり、位置制御も大変になる問題がある。

更に、前記したように各予熱部材を鑄造ロールユニット U に設置し終え

るまでの所要時間が長いために、特にタンディッシュ10に比して体積が小さいサイド堰6と供給ノズル8は設置までの間に温度が低下してしまう問題がある。特に、供給ノズル8はアセンブリステーションBで鑄造ロールユニットUに設置しており、しかも構造上タンディッシュ10よりも先に設置する必要がある。即ち、従来の構成では各予熱部材を設置する順番が特定されてしまい、供給ノズル8を最初に設置しなければならない。このため、体積が小さい供給ノズル8はサイド堰6の取り付けが終了するまで待たされることになるために冷却してしまい、供給ノズル8部分で溶湯が固まってしまう問題がある。

この問題を解決するためには、特に供給ノズル8の温度低下分を見込んで、供給ノズル8を溶湯より充分に高い温度に予熱しておく必要があり、このために予熱に時間が掛かると共に消費エネルギーも増加し、更に、高温加熱することによる強度低下の問題も生じる可能性がある。

本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなしたもので、簡単な装置構成にて、予熱したサイド堰と供給ノズルを迅速に鑄造ロールユニットに設置して組立てることができるようにした双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

本発明は、サイド堰と供給ノズルを着脱可能に備えた鑄造ロールユニットを鑄造位置に配置し、該鑄造ロールユニットと離間してサイド堰予熱炉及び供給ノズル予熱炉を配置し、前記鑄造ロールユニットの近傍に、サイド堰又は供給ノズルを切換えて把持でき鑄造ロールユニットとサイド堰予熱炉との間又は鑄造ロールユニットと供給ノズル予熱炉との間を移動してサイド堰又は供給ノズルの設置・除去を行う交換ロボットを配置してある。

このことにより、サイド堰又は供給ノズルの設置・除去を、鑄造ロールユニットを固定したまま、交換ロボットの作動のみにて行い得られ、よって鑄造ロールユニット周辺の構成を大幅に簡略化することができる。更に、交換ロボットに、サイド堰及び供給ノズルを設置・除去するための操作及び経路を学習して予め記憶しておくことにより、サイド堰及び供給ノズルの設置・除去作業を自動的に簡単にしかも短時間で迅速に行える。更に、従来のように予熱部材を設置する順番が特定されることがなく、サイド堰と供給ノズルを自由に設置できるので操作の選択幅を拡大できる。

また、前記鑄造ロールユニットの幅方向に対し直角方向に離間して配置したサイド堰予熱炉及び供給ノズル予熱炉と前記鑄造ロールユニットとの間に、鑄造ロールユニットの幅方向に離間した2台の交換ロボットを設けている。このことにより、交換ロボットの設置位置が、鑄造ロールユニットとサイド堰又は供給ノズルとの間の略中間距離になるようにすると、サイド堰又は供給ノズルを位置決めするための交換ロボットの移動距離が短くなり、よってサイド堰及び供給ノズルの設置・除去の作業時間が更に短縮される。

また、前記交換ロボットは、先端にサイド堰把持具と供給ノズル把持具を有する把持装置を備え且つ少なくとも3アームによる3関節機構と2旋回機構とを備えており、第1旋回機構は把持装置を垂直面内で回転して把持対象物を切換える機能を有し、第1関節機構は把持装置で把持したサイド堰又は供給ノズルを鉛直に保持する機能を有し、第2関節機構及び第3関節機構は把持したサイド堰又は供給ノズルを上下動させて鑄造ロールユニットとサイド堰予熱炉又は供給ノズル予熱炉に対して設置・除去する機能を有し、第2旋回機構は把持したサイド堰又は供給ノズルを旋回させて鑄造ロールユニットとサイド堰予熱炉又は供給ノズル予熱炉との間で移動



させる機能を有している。このことにより、サイド堰及び供給ノズルの設置・除去を交換ロボットの操作のみにて迅速に短時間で行えるので、予熱部材が冷却することによって溶湯が固まるといった問題を防止でき、よって従来のように温度低下分を見込んで予熱部材を高温に予熱することによる予熱時間の延長や消費エネルギーの増加、高温加熱による強度低下の問題が防止できる。

また、前記把持装置及び各アームに水冷装置を備え、また、前記把持装置と各旋回機構及び各関節機構を熱から保護する伸縮可能な断熱材を備えている。このことにより、交換ロボットを熱から保護することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は従来の双ロール鑄造装置の一例を示す平面図である。

第2図は第1図のⅠⅠ－ⅠⅠ方向矢視図である。

第3図は第1図のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ方向矢視図である。

第4図は第1図のⅠⅤ方向矢視図である。

第5図は本発明の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置の形態の一例を示す平面図である。

第6図は第5図のⅤⅠ－ⅤⅠ方向矢視図である。

第7図は第5図のⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠ方向矢視図である。

第8図は第6図の把持装置の詳細を示す側面図である。

第9図は第8図のⅠⅩ－ⅠⅩ方向矢視図である。

第10図は第9図のⅩ－Ⅹ方向矢視図である。

第11図はサイド堰把持具がサイド堰をクランプした状態を示す正面図である。

第12図は供給ノズル把持具が供給ノズルをクランプした状態を示す側

面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

第5図～第12図は、本発明の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置の一例を示したものであり、図中前記第1図～第4図に示したものと同一の構成部材には同一の符号を付して説明を省略する。

第5図～第7図は本発明の形態の全体を表わしており、前記第1図～第4図に示した従来装置と決定的に異なる点は、鑄造ロールユニットUを鑄造位置に配置した点である。

第5図、第6図に示すように、鑄造ロールユニットUは、ロール台車64に支持され、該ロール台車64における鑄造ロールユニットUの幅方向外側部にはサイド堰着脱装置4が設けられている。前記ロール台車64は、鑄造ロールユニットUの幅方向にサイドシフトして鑄造位置（第5図の位置）とロール交換位置との間を移動できるようにしている。

前記鑄造ロールユニットUの幅方向に対して直角方向に離間した位置に、サイド堰予熱炉29と供給ノズル予熱炉30を配置している。この時、サイド堰予熱炉29は、前記鑄造ロールユニットUに設置されるサイド堰6の向きと平行な向きで複数のサイド堰6を収容して予熱できるようにしてあり、又、供給ノズル予熱炉30は、前記鑄造ロールユニットUに設置される供給ノズル8の向きと平行な向きで供給ノズル8を収容して予熱できるようにしている。尚、第5図の例では鑄造ロールユニットUの幅方向に2個の供給ノズル8が連続するように設置される場合を示しており、従って、供給ノズル予熱炉30では2個の供給ノズル8を同時に予熱できるようにしている。しかし、鑄造ロールユニットUに1個の供給ノズル8が設

置される形態の場合には、供給ノズル予熱炉 30 が 1 個の供給ノズル 8 を予熱するようになっていてもよい。第 5 図中、29a はサイド堰 6 の仮置き台、30a は供給ノズル 8 の仮置き台である。

更に、前記鑄造ロールユニット U とサイド堰予熱炉 29 及び供給ノズル予熱炉 30 との間には、鑄造ロールユニット U の幅端部に対応するように離間して配置した 2 台の交換ロボット 31, 32 を設けている。この交換ロボット 31, 32 は、サイド堰 6 又は供給ノズル 8 を把持し、鑄造ロールユニット U とサイド堰予熱炉 29 との間、及び鑄造ロールユニット U と供給ノズル予熱炉 30 との間を移動して、サイド堰 6 と供給ノズル 8 の設置・除去を行うようにしている。この時、交換ロボット 31, 32 は、鑄造ロールユニット U とサイド堰予熱炉 29 との間、及び鑄造ロールユニット U と供給ノズル予熱炉 30 との間における夫々の略中間距離の位置に備えるのが好ましい。

前記交換ロボット 31, 32 は、第 6 図、第 7 図に示すように、先端にサイド堰把持具 33 と供給ノズル把持具 34, 35 を有する把持装置 36 を夫々備え、且つ少なくとも 3 関節機構と 2 旋回機構とを備えている。

即ち、交換ロボット 31, 32 は、第 6 図に示すように、固定台 37 上に水平旋回可能な旋回台 38 を有する第 2 旋回機構 39 と、前記旋回台 38 に下端が第 3 関節機構 40 により起伏可能に装着された第 3 アーム 41 と、該第 3 アーム 41 の上端にその上端が第 2 関節機構 42 により前後（前記固定台 37 と近接・離反する方向）に回動可能に装着された第 2 アーム 43 と、該第 2 アーム 43 の下端に一端が第 1 関節機構 44 により上下に回動可能に装着されて前方（前記固定台 37 から離れる方向）に延設された第 1 アーム 45 と、該第 1 アーム 45 に第 1 旋回機構 36a により垂直面で回転する前記把持装置 36 とを備えている。

第 8 図～第 10 図は前記把持装置 36 の詳細を示している。把持装置 36 は、前記第 1 アーム 45 の前方に延びる軸 46 に、該軸 46 の軸心と直交して左右に延びた端部 47a, 47b を有する回転ブロック 47 を回転可能に備えている。回転ブロック 47 は、前記軸 46 内或いは回転ブロック 47 に備えた図示しないモータ等による第 1 旋回機構 36a により回転するようになっている。

回転ブロック 47 の一端 47a には、回転ブロック 47 の長手方向に延びる軸心と直交し且つ前記軸 46 の軸心とも直交する上下方向に伸縮可能な内部複動シリンダ 48 を設けている。上記内部複動シリンダ 48 の一側（第 9 図の下側）にはサイド堰把持具 33 を備え、前記内部複動シリンダ 48 の他側（第 9 図の上側）には供給ノズル把持具 34 を備えている。

サイド堰把持具 33 は、前記回転ブロック 47 の一端 47a の下面に下側に延設した固定爪 49 と、該固定爪 49 の中間部にピン 50 にて回動可能に取り付けた回動爪 51 を有し、該回動爪 51 の上端に傾斜して形成した長孔 52 に前記内部複動シリンダ 48 の一端軸 48a をピン 53 を介して取り付けており、前記内部複動シリンダ 48 の一端軸 48a を伸縮することにより回動爪 51 の先端を固定爪 49 に対して離反・近接し、第 11 図に示すようにサイド堰 6 の上縁の中間位置を左右方向からクランプするようにしている。

供給ノズル把持具 34 は、前記回転ブロック 47 の一端 47a の上面の前後位置に下端がピン 54 にて枢着された回動爪 55, 56 を第 8 図の側面図で X 状に交差するように取り付け、且つ両回動爪 55, 56 の交差部分に夫々の長手方向に延びる長孔 55a, 56a を形成し、両回動爪 55, 56 の長孔 55a, 56a に、前記内部複動シリンダ 48 の他端軸 48b をピン 57 を介して取り付け、前記内部複動シリンダ 48 の他端軸 48b

を伸縮することにより回動爪 5 5, 5 6 の先端同士を離反・近接し、第 1 2 図に示すように供給ノズル 8 の上縁の一端寄りの位置を前後方向からクランプするようにしている。

一方、前記回転ブロック 4 7 の他端 4 7 b には、前記内部複動シリンダ 4 8 と平行に備えられて上方に向けて作動軸 5 8 が伸縮する伸縮シリンダ 5 9 を設けている。そして、上記回転ブロック 4 7 の他端 4 7 b の上面には、前記伸縮シリンダ 5 9 の作動軸 5 8 の伸縮によって供給ノズル 8 上縁の他端寄り位置をクランプする前記供給ノズル把持具 3 4 と同一の構成を有する供給ノズル把持具 3 5 を設けている。このように前後に間隔を隔てて設けた供給ノズル把持具 3 4, 3 5 により、幅方向に長い長さを有する供給ノズル 8 を幅方向の 2 個所で安定してクランプするようにしている。

鑄造ロールユニット U の幅端部に対応して配置した前記 2 台の交換ロボット 3 1, 3 2 に備えられる把持装置 3 6 は、第 7 図に示すように左右対称の構成となっている。

更に、前記交換ロボット 3 1, 3 2 の把持装置 3 6 と、第 1 ～第 3 の各アーム 4 5, 4 3, 4 1 には、一例を第 1 1 図、第 1 2 図に示すように、これらの部材に沿って冷水管 6 0 を配設することにより水冷装置を構成している。

又、前記把持装置 3 6 と第 1、第 2 旋回機構 3 6 a, 3 9、及び第 1 ～第 3 の各関節機構 4 4, 4 2, 4 0 の外部には、一例を第 8 図～第 1 2 図に示すように、これらの装置を熱から保護するための伸縮可能な断熱材 6 1 を備えている。

尚、前記交換ロボット 3 1, 3 2 は、予熱したサイド堰 6 と供給ノズル 8 とを迅速に鑄造ロールユニット U に設置するためのものであり、従って交換ロボット 3 1, 3 2 はタンディッシュの取り扱いを行わない。このた

め、第6図に示すように、タンディッシュ10は図示しない別の位置に設けた予熱炉で予熱を行っており、予熱したタンディッシュ10は、例えば主機フレーム15の天井レール62に沿って走行するロール台車63に支持された取鍋12と共に移動されて、鑄造位置に固定した鑄造ロールユニットU上に設置されるようにしている。

以下に、上記形態例の作用を説明する。

前記交換ロボット31, 32は、サイド堰予熱炉29に設置するサイド堰6と鑄造ロールユニットU幅方向外側のサイド堰着脱装置4の板ホルダ5bとの間を移動してサイド堰6を設置・除去する操作及び経路と、供給ノズル予熱炉30の供給ノズル8と鑄造ロールユニットU上におけるロール台車63の台車フレームに設けた取付ブラケット9（第6図）との間を移動して供給ノズル8を設置・除去する操作及び経路とを、学習して予め記憶させておく。

更に、鑄造作業開始前には、2個のサイド堰6をサイド堰予熱炉29で予熱しておき、又、2個の供給ノズル8を供給ノズル予熱炉30で予熱しておく。又、第6図に示すタンディッシュ10を図示しない予熱炉で予熱しておく。

予熱したサイド堰6と供給ノズル8を鑄造ロールユニットUに設置するには、先ず、2台備えた交換ロボット31, 32のサイド堰把持具33が下側を向くよう第1旋回機構36aにより回転ブロック47を垂直面で回転させて第8図、第9図の状態とし、第5図、第6図の第2旋回機構39の作動により各交換ロボット31, 32を旋回してサイド堰把持具33をサイド堰予熱炉29の所定のサイド堰6上に夫々位置させる。この時、サイド堰把持具33は内部複動シリンダ48の一端軸48aを伸長することにより固定爪49に対して回動爪51の下端を離反させて開放しておく。

続いて、第2関節機構42と第3関節機構40の作動によりサイド堰把持具33を下降させてサイド堰6をクランプできる状態にする。この時、サイド堰把持具33は第1関節機構44によって常に垂直状態を保持するように制御されている。

続いて、内部複動シリンダ48の一端軸48aを縮小することにより固定爪49に対して回動爪51の下端を近接させて、第11図に示すようにサイド堰6の上縁の中間部分をクランプする。

次に、各交換ロボット31, 32の第2関節機構42と第3関節機構40の作動によりサイド堰把持具33を上昇させ、第2旋回機構39の作動により交換ロボット31, 32を略180°旋回してサイド堰6を鋳造ロールユニットUの幅端外部におけるサイド堰着脱装置4の板ホルダ5b上に位置させた後、前記第2関節機構42と第3関節機構40の作動によりサイド堰6を下降させてサイド堰6を板ホルダ5b上に設置する。続いて、内部複動シリンダ48の一端軸48aを伸長することによりサイド堰把持具33によるサイド堰6のクランプを解除し、第2関節機構42と第3関節機構40の作動によりサイド堰把持具33を上昇させると板ホルダ5bに対するサイド堰6の設置が終了する。

上記において、サイド堰予熱炉29は、前記鋳造ロールユニットUに設置するサイド堰6の向きと平行な向きでサイド堰6を予熱しているので、前記交換ロボット31, 32により予熱したサイド堰6を把持して180°旋回することによりサイド堰6の向きを合わせて板ホルダ5bに設置することができ、よってサイド堰6の位置決めのための調整を最小限にすることができる。更に、交換ロボット31, 32の設置位置が、鋳造ロールユニットUとサイド堰予熱炉29との間の略中間距離になるようにしているため、サイド堰6を位置決めするための交換ロボット31, 32の移

動距離を短くできる。

次に、2台の交換ロボット31、32の供給ノズル把持具34、35が下側を向くよう第1旋回機構36aにより回転ブロック47を垂直面で回転させて第6図、第7図、第12図の状態とし、第5図、第6図の第2旋回機構39の作動により各交換ロボット31、32を旋回して供給ノズル把持具34、35を供給ノズル予熱炉30の所定の供給ノズル8上に夫々位置させる。この時、供給ノズル把持具34、35は、内部複動シリンダ48の他端軸48bと伸縮シリンダ59の作動軸58とを縮小して、回動爪55、56の下端を離反させて開放しておく。続いて、第2関節機構42と第3関節機構40の作動により供給ノズル把持具34、35を下降させて供給ノズル8をクランプできる状態にする。この時、供給ノズル把持具34、35は第1関節機構44によって常に垂直状態を保持するように制御されている。

続いて、内部複動シリンダ48の他端軸48bと伸縮シリンダ59の作動軸58を同時に伸長することにより回動爪55、56の下端を近接させて、第12図に示すようにサイド堰6の上縁を幅方向2個所で夫々クランプする。

次に、各交換ロボット31、32の第2関節機構42と第3関節機構40の作動により供給ノズル把持具34、35を上昇させると共に、第2旋回機構39の作動により交換ロボット31、32を略180°旋回して、供給ノズル8を第6図に示したロール台車64の台車フレームに備えた取付ブラケット9上に位置させた後、前記第2関節機構42と第3関節機構40の作動により供給ノズル8を下降させて供給ノズル8を取付ブラケット9上に設置する。

続いて、内部複動シリンダ48の他端軸48bと伸縮シリンダ59の作



動軸 58 を縮小することにより供給ノズル把持具 34, 35 による供給ノズル 8 のクランプを解除し、第 2 関節機構 42 と第 3 関節機構 40 の作動により供給ノズル把持具 34, 35 を上昇すると、取付ブラケット 9 に対する供給ノズル 8 の設置が終了する。

上記において、供給ノズル予熱炉 30 は、前記鑄造ロールユニット U に設置する供給ノズル 8 の向きと平行な向きで供給ノズル 8 を予熱しているので、前記交換ロボット 31, 32 により予熱した供給ノズル 8 を把持して 180° 旋回することにより供給ノズル 8 の向きを合わせて取付ブラケット 9 に設置することができ、よって供給ノズル 8 の位置決めのための調整を最小限にすることができる。更に、交換ロボット 31, 32 の設置位置が、鑄造ロールユニット U と供給ノズル予熱炉 30 との間の略中間距離になるようにしているので、供給ノズル 8 を位置決めするための交換ロボット 31, 32 の移動距離を短くできる。

上記したサイド堰 6 と供給ノズル 8 の設置が終了した後、第 6 図に図示を省略した位置で予熱したタンディッシュ 10 を、ロール台車 63 により移動して鑄造ロールユニット U 上に設置すれば、鑄造ロールユニット U に対する予熱部材の設置の総てを終了することができる。

交換ロボット 31, 32 は、前記したように予熱した予熱部材を鑄造ロールユニット U に設置する以外にも、鑄造ロールユニット U の予熱部材を仮置き台 29a, 30a に仮置きしたり、或いは仮置き台 29a, 30a の予熱部材をサイド堰予熱炉 29 又は供給ノズル予熱炉 30 に設置する作業も行うことができる。

又、前記交換ロボット 31, 32 の把持装置 36 と、第 1 ～ 第 3 の各アーム 45, 43, 41 に第 11 図、第 12 図に示すような冷水管 60 を配設した水冷装置を構成しているので、これらの構造部材を高温から保護す

ることができる。

更に、前記把持装置 3 6 と第 1、第 2 旋回機構 3 6 a, 3 9、及び第 1～第 3 の各関節機構 4 4, 4 2, 4 0 の外部に第 8 図～第 1 2 図に示すような伸縮可能な断熱材 6 1 を設置しているので、これらの装置を熱から保護することができる。

上記した如く、本発明の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置においては、鑄造ロールユニット U を鑄造位置に配置し、該鑄造ロールユニット U と離間してサイド堰予熱炉 2 9 及び供給ノズル予熱炉 3 0 を配置し、鑄造ロールユニット U の近傍に、サイド堰 6 又は供給ノズル 8 を切換えて把持でき鑄造ロールユニット U とサイド堰予熱炉 2 9 との間又は鑄造ロールユニット U と供給ノズル予熱炉 3 0 との間を移動してサイド堰 6 又は供給ノズル 8 の設置・除去を行うようにした交換ロボット 3 1, 3 2 を配置したので、サイド堰 6 又は供給ノズル 8 の設置・除去を、鑄造ロールユニット U を固定したまま、交換ロボット 3 1, 3 2 の作動のみにて行い得られ、よって鑄造ロールユニット U 周辺の構成を大幅に簡略化することができる。更に、交換ロボット 3 1, 3 2 に、サイド堰 6 及び供給ノズル 8 を設置・除去するための操作及び経路を学習して予め記憶させておくことにより、サイド堰 6 及び供給ノズル 8 の設置・除去作業を自動的にしかも短時間で迅速に行うことができる。

更に、交換ロボット 3 1, 3 2 の設置位置が、鑄造ロールユニット U とサイド堰 6 又は供給ノズル 8 との間の略中間距離になるようにしているので、サイド堰 6 又は供給ノズル 8 を位置決めするための交換ロボット 3 1, 3 2 の移動距離を短くすることができ、よってサイド堰 6 及び供給ノズル 8 の設置・除去の作業時間を更に短縮することができる。

又、サイド堰 6 及び供給ノズル 8 の設置・除去を短時間で行えるので、

予熱部材が冷却することによって溶湯が固まるといった問題を防止でき、よって従来のように温度低下分を見込んで予熱部材を高温に予熱することによる予熱時間の延長や消費エネルギーの増加、高温加熱による強度低下の問題を防止できる。又、従来のように予熱部材を設置する順番が特定されることがなく、サイド堰 6 と供給ノズル 8 を自由に設置できるので操作の選択幅が拡大する。

更に、交換ロボット 3 1, 3 2 に水冷装置 6 0 を構成したり、断熱材 6 1 を設置することにより、交換ロボット 3 1, 3 2 を熱から保護できる。

尚、上記形態例は単なる例示であるため、大幅な改変が可能である。全般的なレイアウトも、装置の種々の構成部品の特定の設計に合わせて改変することができる。このように、本発明は図示した装置の詳細に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々変更を加えることができるのは勿論である。

#### 産業上の利用可能性

本発明の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置は、予め加熱して鑄造ロールユニットに設置する必要があるサイド堰、供給ノズルの設置・除去を、鑄造ロールユニットを固定したまま交換ロボットの作動のみにて行えるので、鑄造ロールユニット周辺の構成を大幅に簡略化し、且つサイド堰及び供給ノズルの設置・除去作業を短時間で迅速に行える。

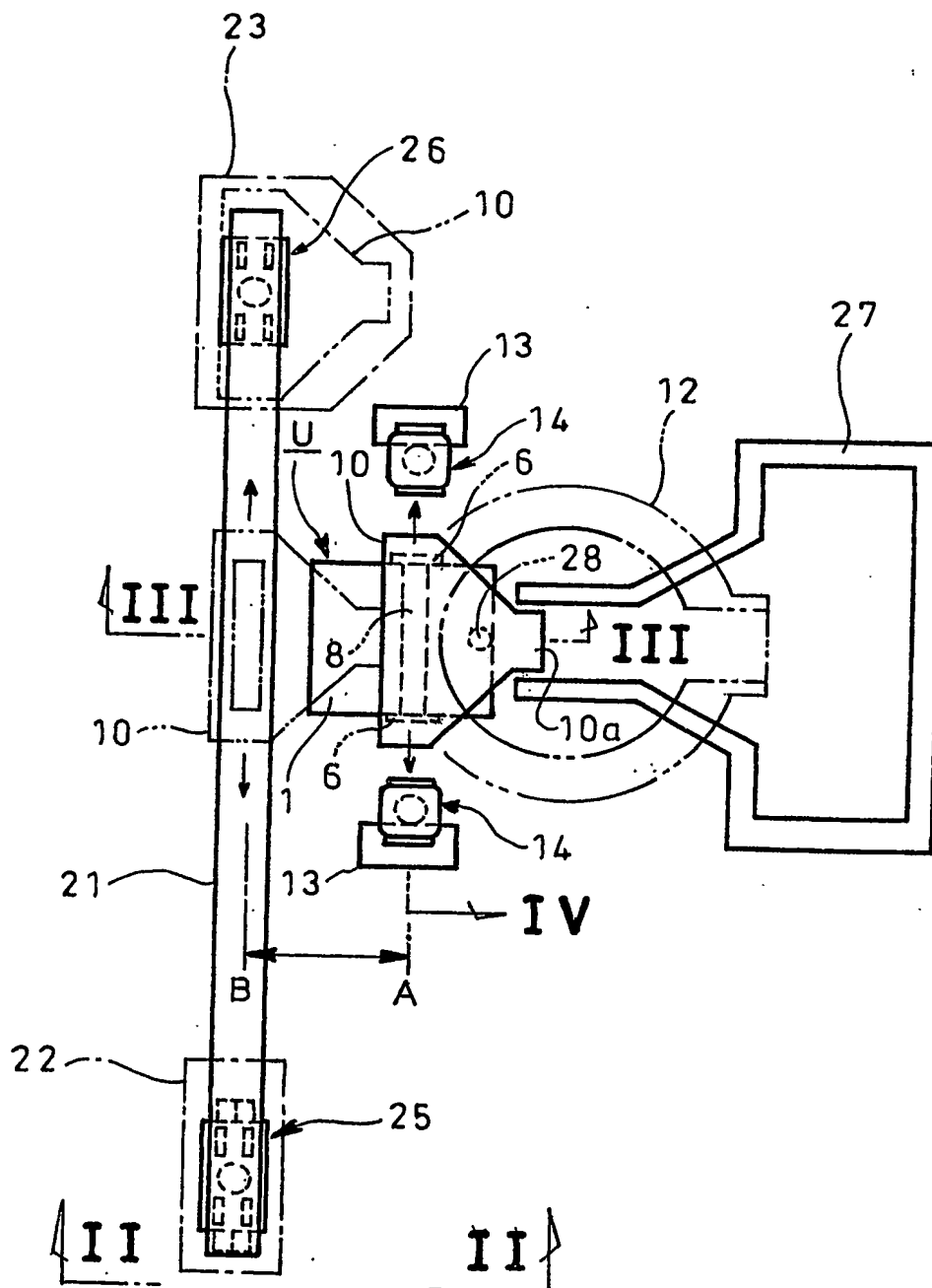
## 請 求 の 範 囲

1. サイド堰と供給ノズルを着脱可能に備えた鑄造ロールユニットを鑄造位置に配置し、該鑄造ロールユニットと離間してサイド堰予熱炉及び供給ノズル予熱炉を配置し、前記鑄造ロールユニットの近傍に、サイド堰又は供給ノズルを切換えて把持でき鑄造ロールユニットとサイド堰予熱炉との間又は鑄造ロールユニットと供給ノズル予熱炉との間を移動してサイド堰又は供給ノズルの設置・除去を行う交換ロボットを配置したことを特徴とする双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。
2. 前記鑄造ロールユニットの幅方向に対し直角方向に離間して配置したサイド堰予熱炉及び供給ノズル予熱炉と前記鑄造ロールユニットとの間に、鑄造ロールユニットの幅方向に離間した2台の交換ロボットを設けたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。
3. 前記交換ロボットは、先端にサイド堰把持具と供給ノズル把持具を有する把持装置を備え且つ少なくとも3アームによる3関節機構と2旋回機構とを備えており、第1旋回機構は把持装置を垂直面内で回転して把持対象物を切換える機能を有し、第1関節機構は把持装置で把持したサイド堰又は供給ノズルを鉛直に保持する機能を有し、第2関節機構及び第3関節機構は把持したサイド堰又は供給ノズルを上下動させて鑄造ロールユニットとサイド堰予熱炉又は供給ノズル予熱炉に対して設置・除去する機能を有し、第2旋回機構は把持したサイド堰又は供給ノズルを旋回させて鑄造ロールユニットとサイド堰予熱炉又は供給ノズル予熱炉との間で移動させる機能を有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。

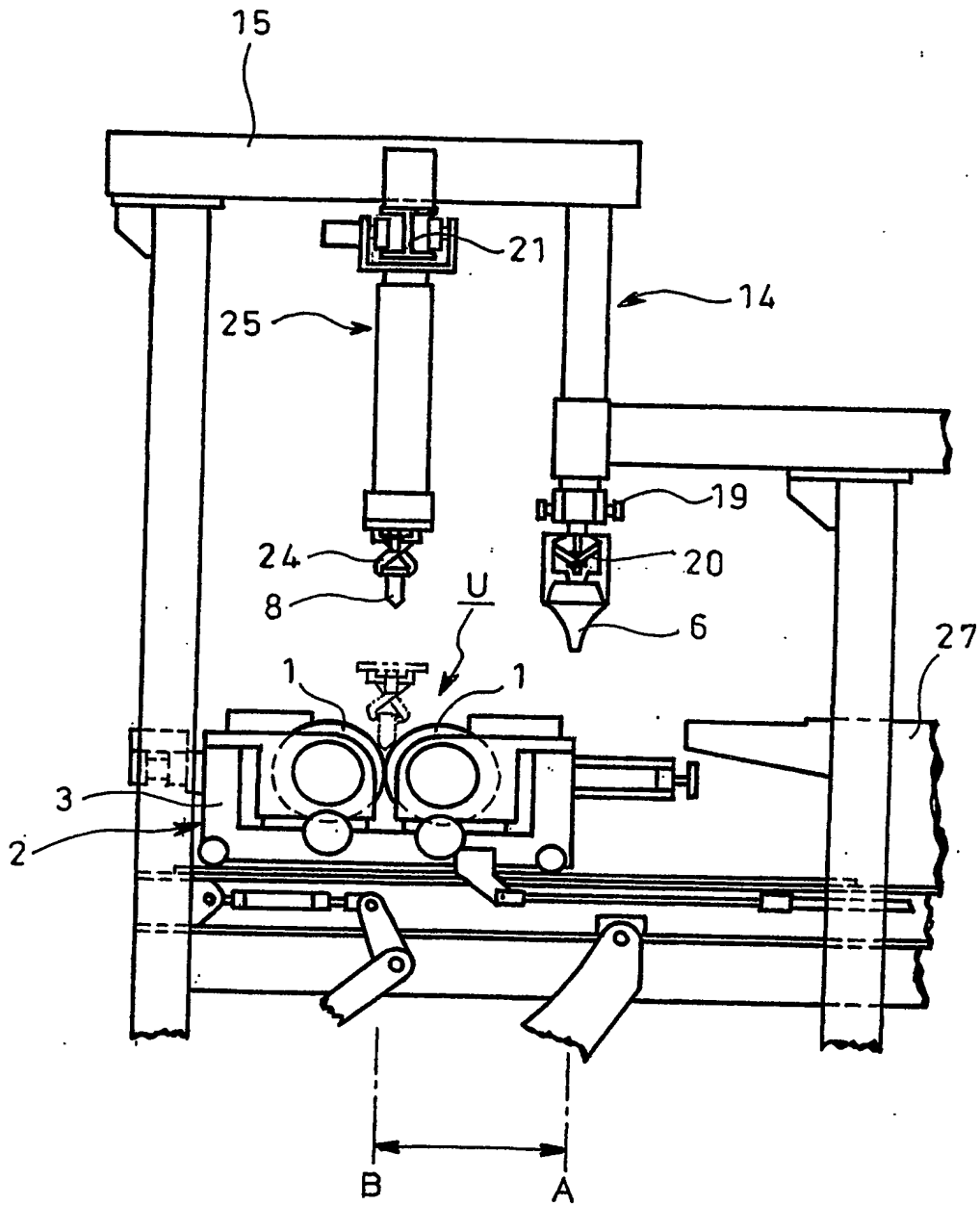
4. 前記交換ロボットは、先端にサイド堰把持具と供給ノズル把持具を有する把持装置を備え且つ少なくとも3アームによる3関節機構と2旋回機構とを備えており、第1旋回機構は把持装置を垂直面内で回転して把持対象物を切換える機能を有し、第1関節機構は把持装置で把持したサイド堰又は供給ノズルを鉛直に保持する機能を有し、第2関節機構及び第3関節機構は把持したサイド堰又は供給ノズルを上下動させて鑄造ロールユニットとサイド堰予熱炉又は供給ノズル予熱炉に対して設置・除去する機能を有し、第2旋回機構は把持したサイド堰又は供給ノズルを回転させて鑄造ロールユニットとサイド堰予熱炉又は供給ノズル予熱炉との間で移動させる機能を有することを特徴とする請求の範囲第2項記載の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。
5. 前記把持装置及び各アームに水冷装置を備えたことを特徴とする請求の範囲第3項記載の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。
6. 前記把持装置及び各アームに水冷装置を備えたことを特徴とする請求の範囲第4項記載の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。
7. 前記把持装置と各旋回機構及び各関節機構を熱から保護する伸縮可能な断熱材を備えたことを特徴とする請求の範囲第3項記載の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。
8. 前記把持装置と各旋回機構及び各関節機構を熱から保護する伸縮可能な断熱材を備えたことを特徴とする請求の範囲第4項記載の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。
9. 前記把持装置と各旋回機構及び各関節機構を熱から保護する伸縮可能な断熱材を備えたことを特徴とする請求の範囲第5項記載の双ロール鑄造装置の予熱部材交換装置。
10. 前記把持装置と各旋回機構及び各関節機構を熱から保護する伸縮可

能な断熱材を備えたことを特徴とする請求の範囲第6項記載の双ロール  
ル鑄造装置の予熱部材交換装置。

第 1 図

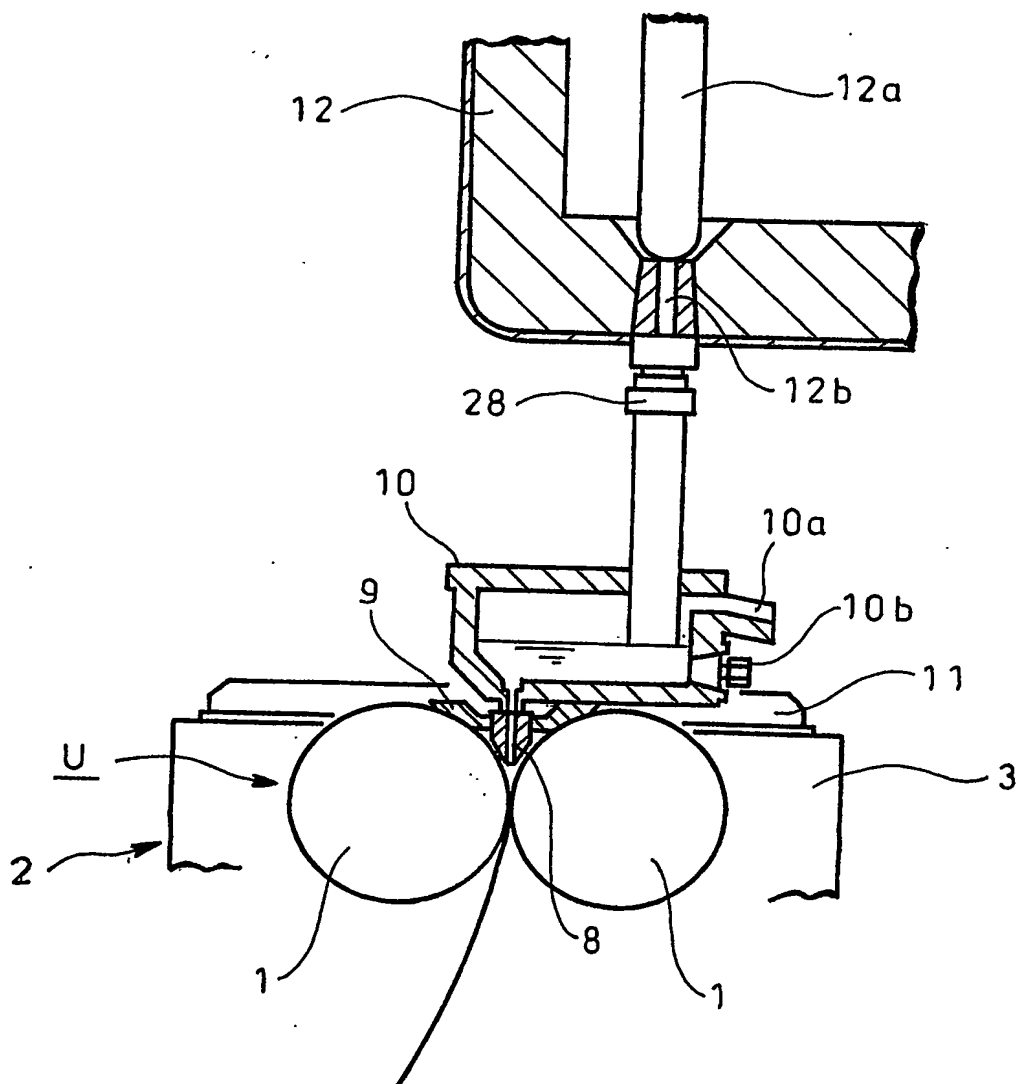


第 2 図



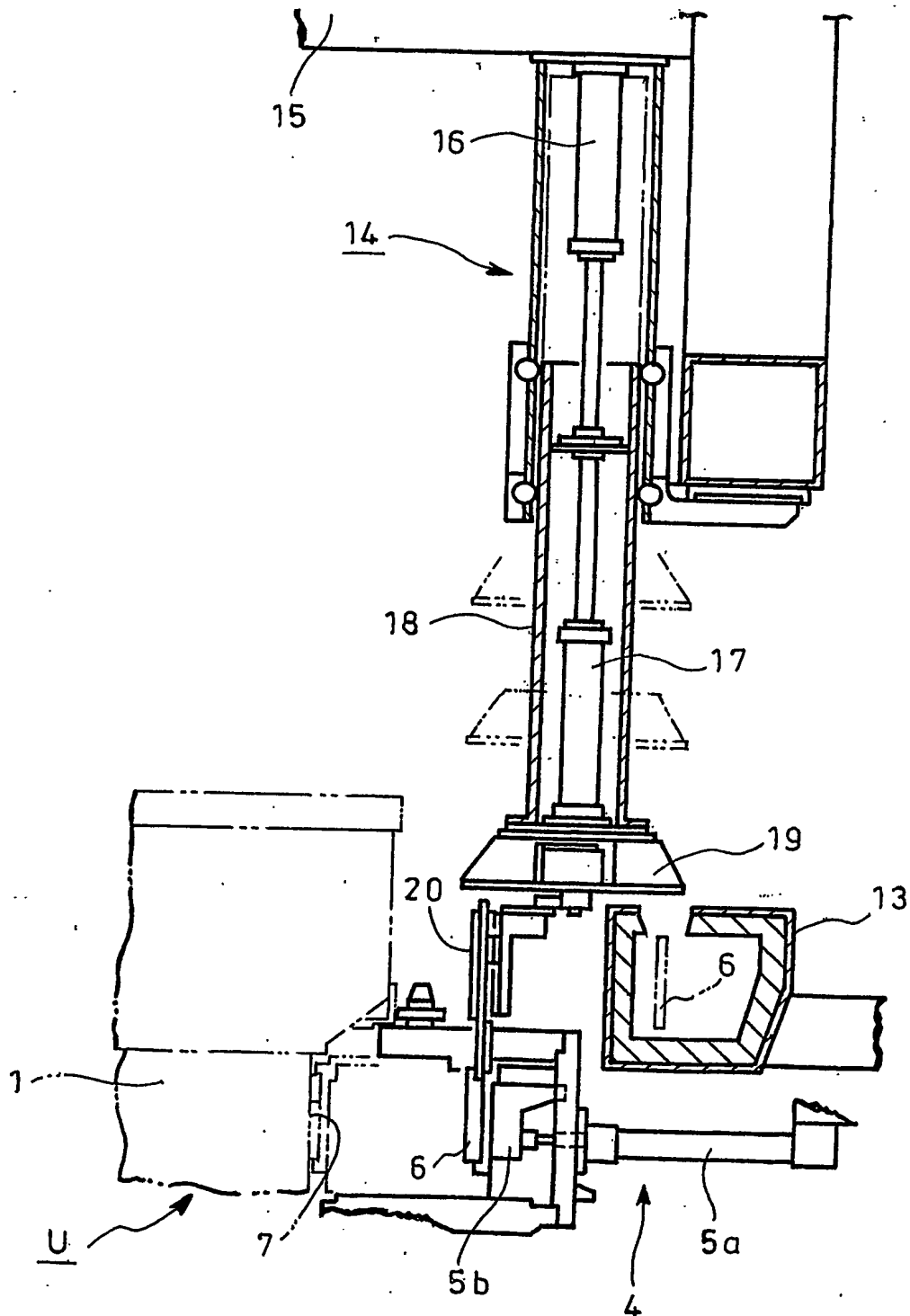


第 3 図

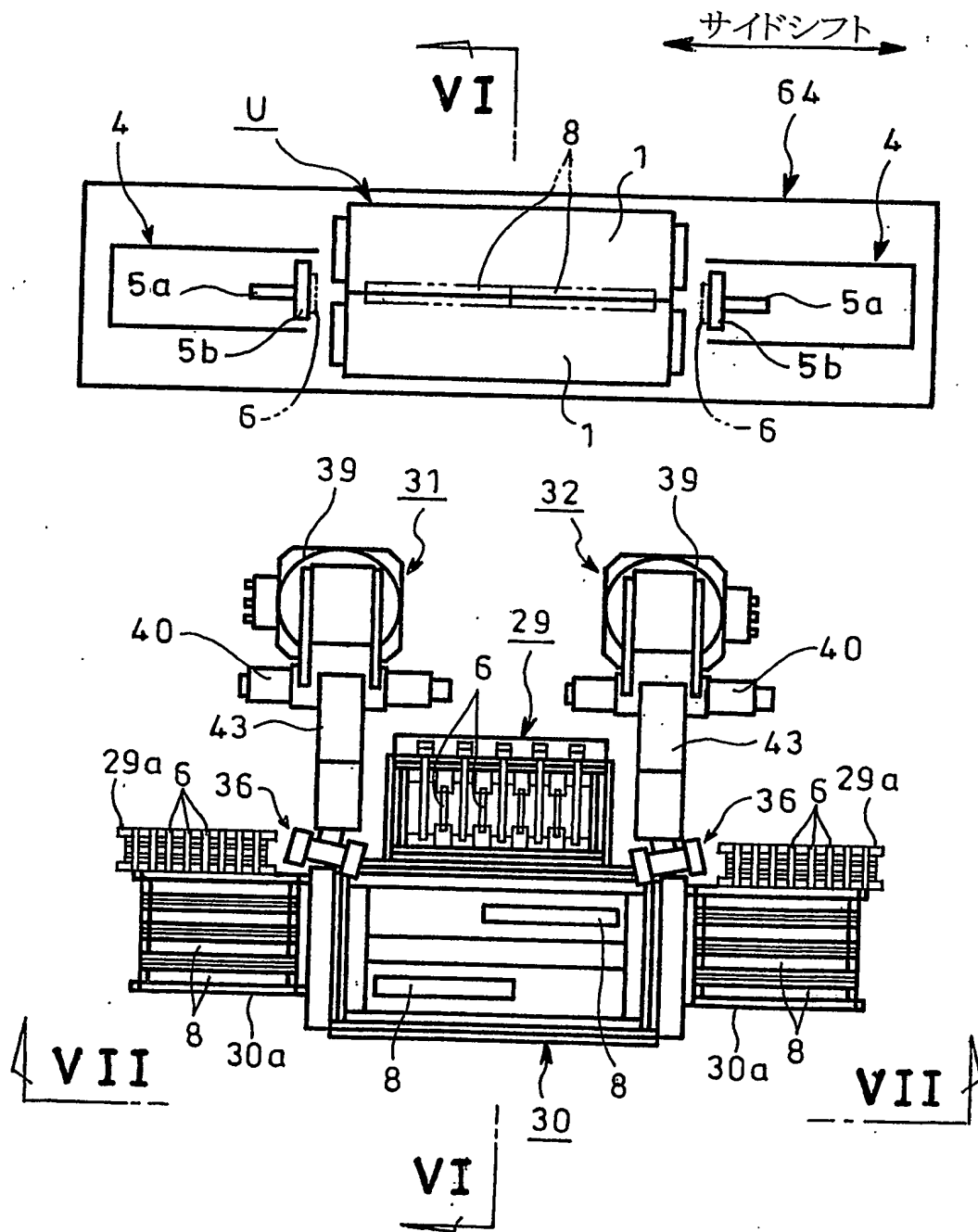


4 / 12

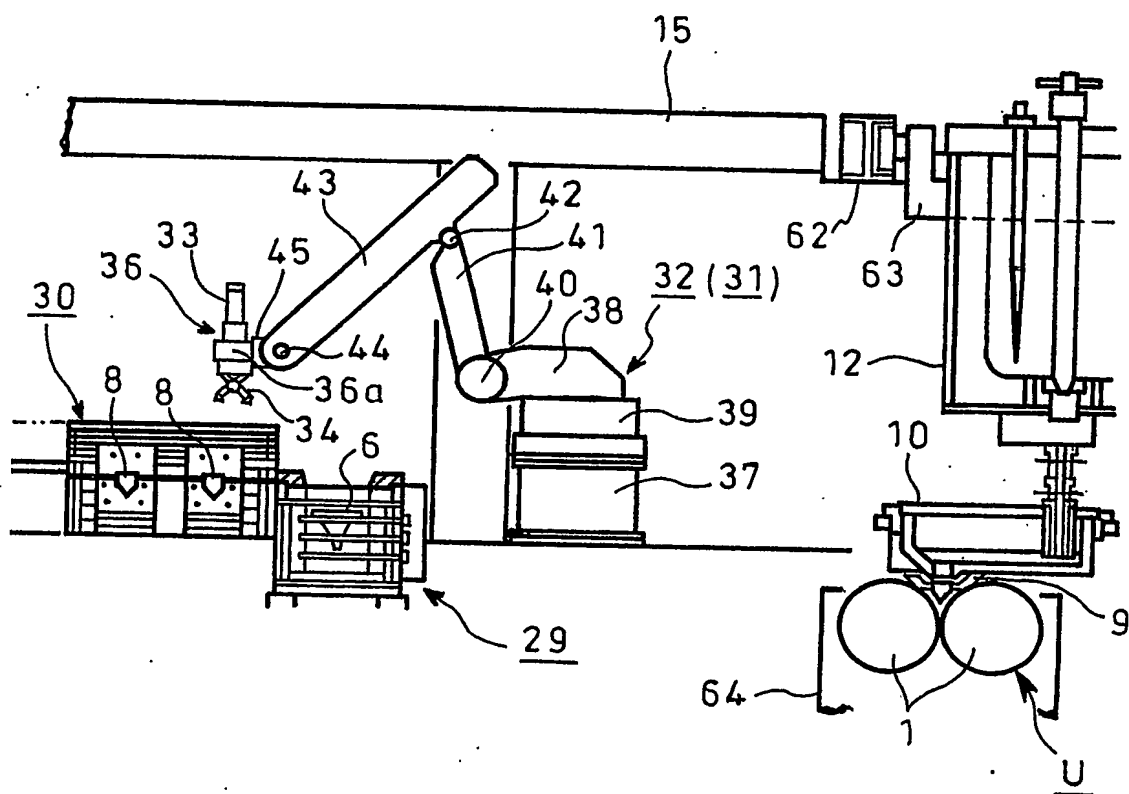
第 4 図



## 第 5 図

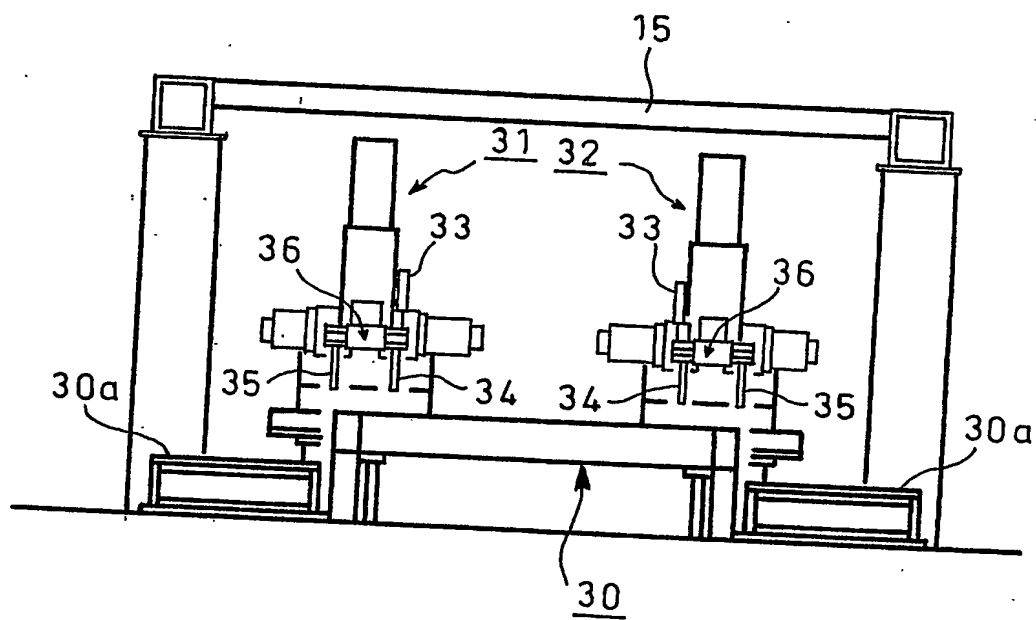


第 6 図

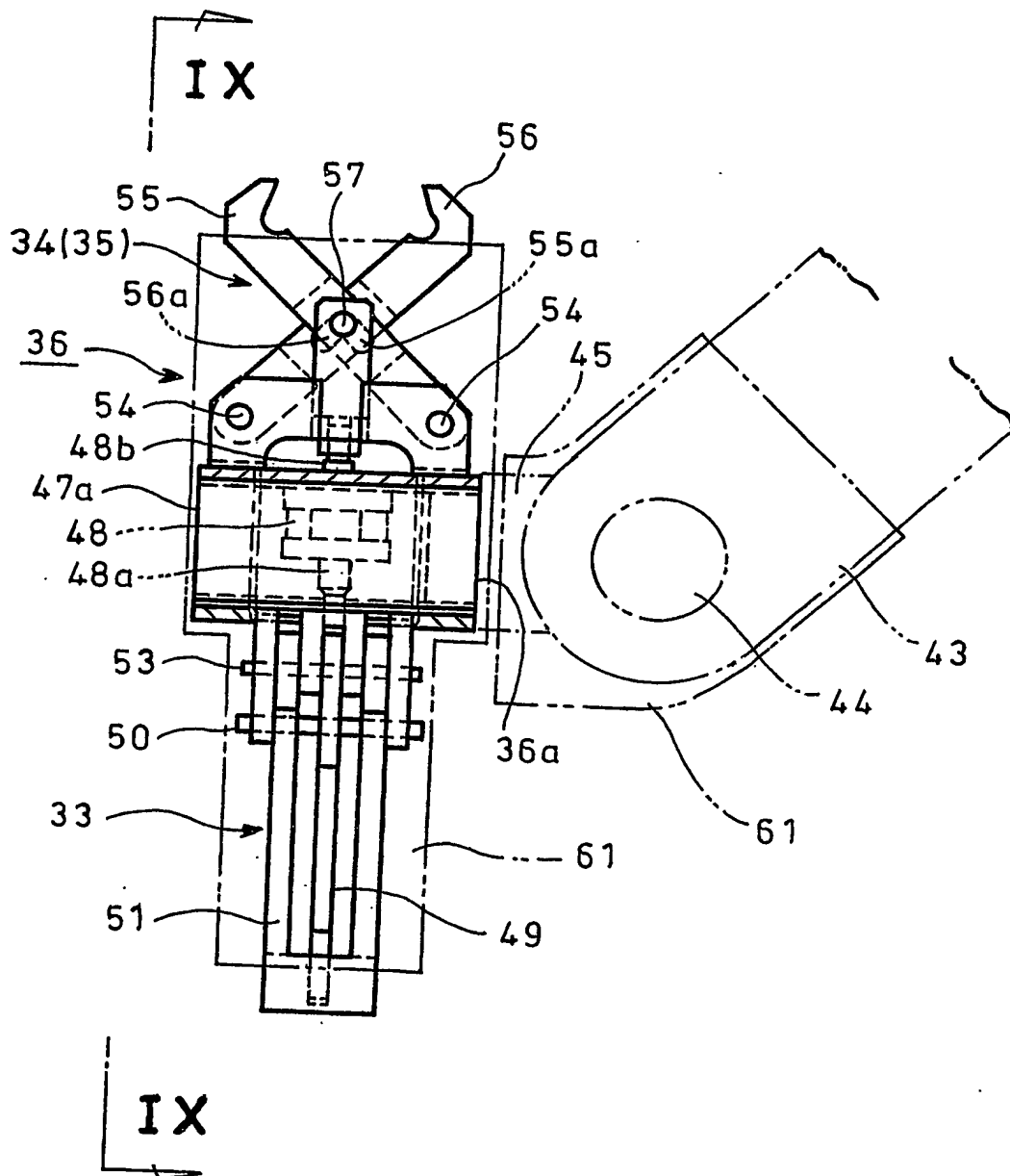


7 / 12

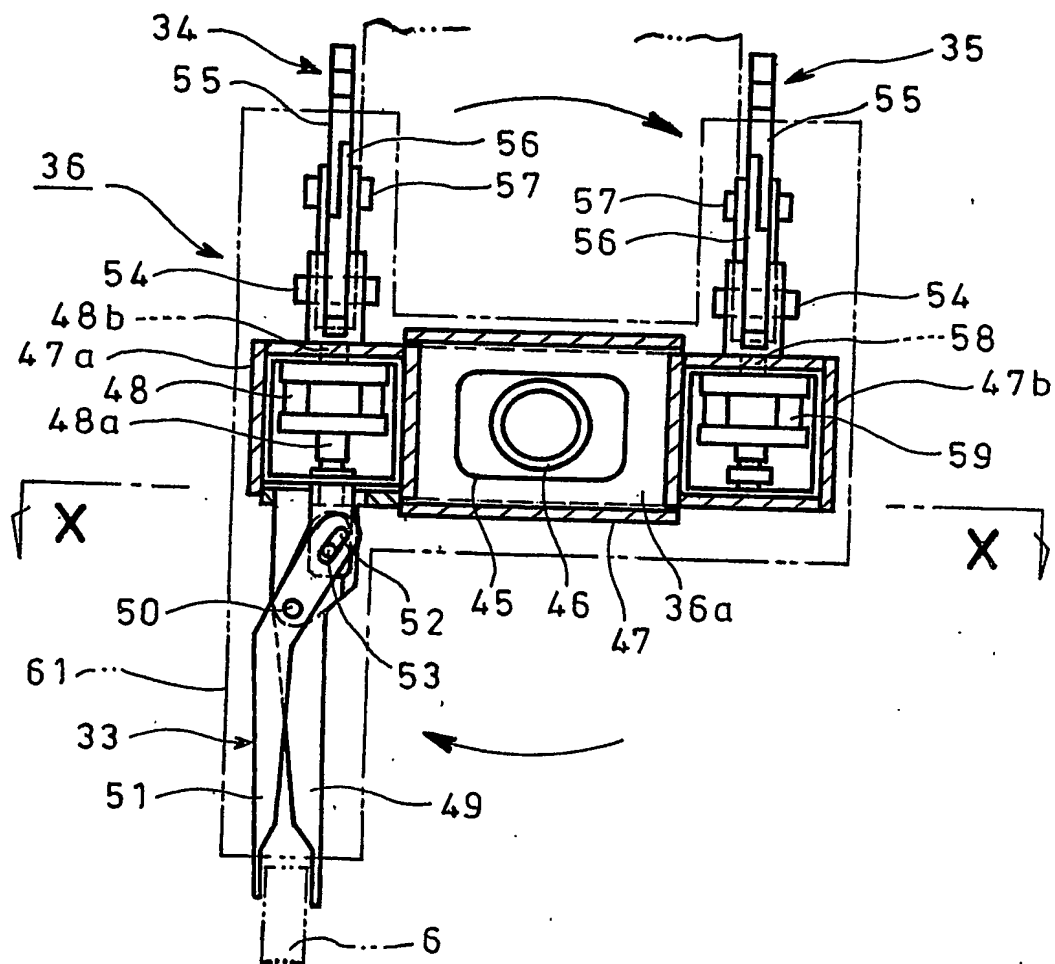
第 7 図



第 8 図

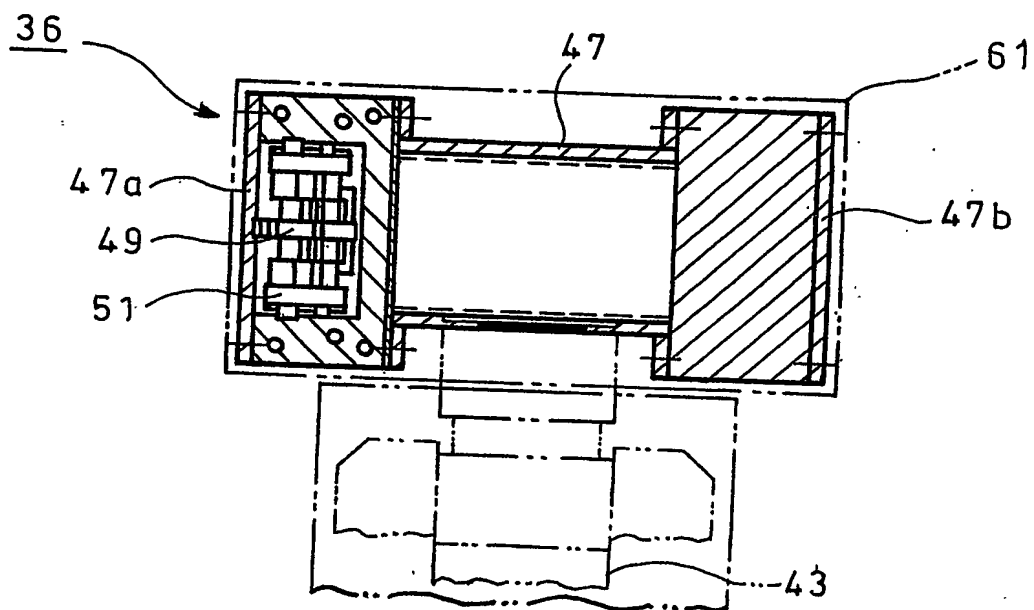


## 第 9 図



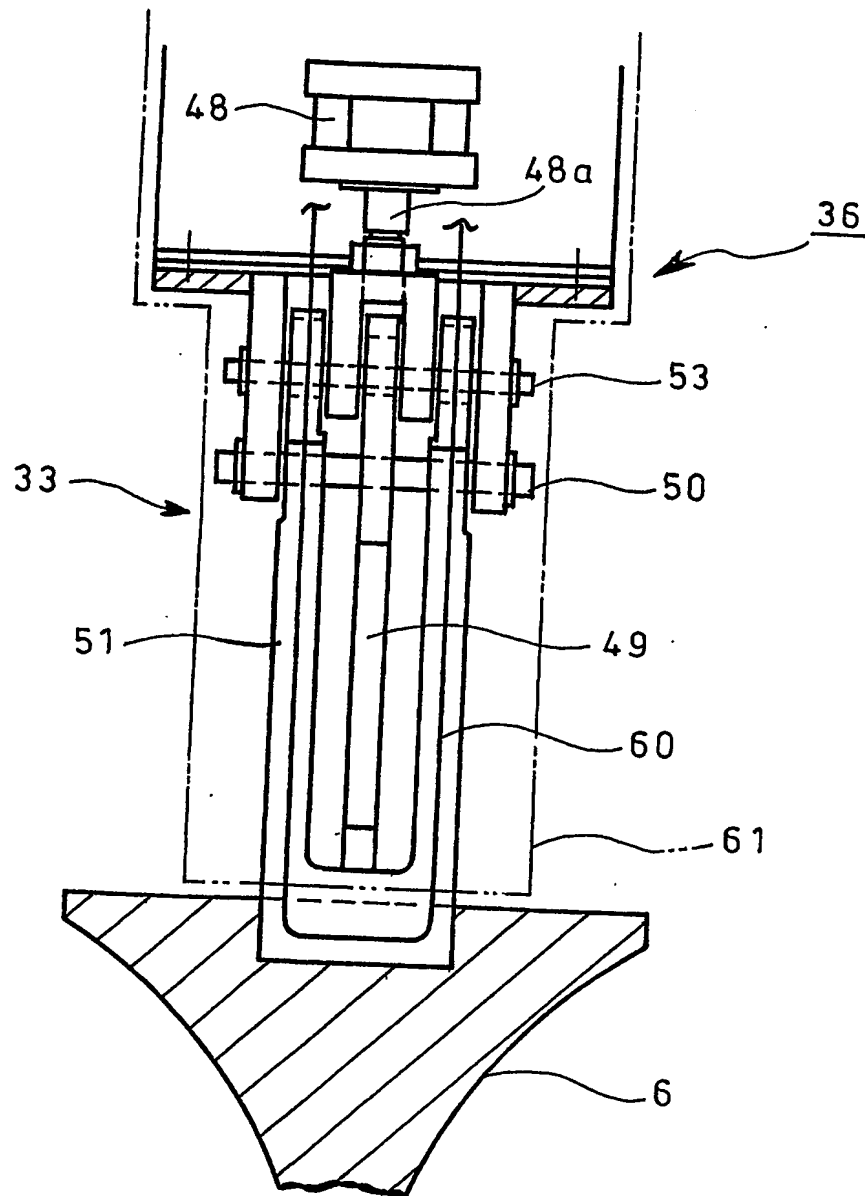
10 / 12

第 10 図

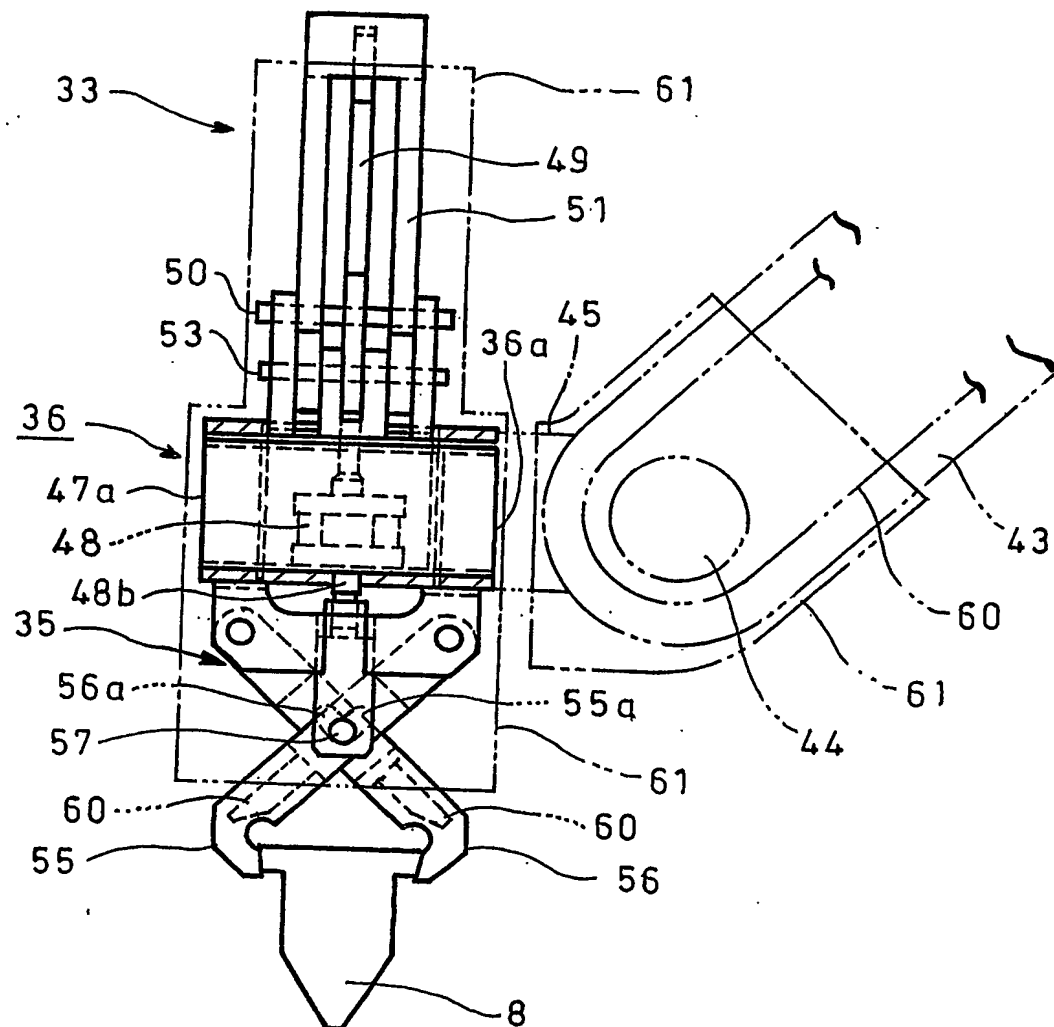




第 1 1 図



## 第 1 2 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14300

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B22D11/06, B22D11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B22D11/06, B22D11/10, B22D45/00, B22D47/00, B25J15/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-339753 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 13 December, 1994 (13.12.94), Figs. 1, 3, 5, 7; Par. Nos. [0013] to [0038] & US 5277243 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 11 January, 1994 (11.01.94), Figs. 1, 3, 5, 7; Par. Nos. [0003] to [0008] & US 5184668 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 09 February, 1993 (09.02.93), Figs. 1, 3, 5, 7; Par. Nos. [0003] to [0008] & EP 0450775 A2 (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 09 October, 1991 (09.10.91), Figs. 1, 3, 5, 7; Par. Nos. [0003] to [0009]	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
04 February, 2004 (04.02.04)

Date of mailing of the international search report  
17 February, 2004 (17.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14300

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-339751 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 13 December, 1994 (13.12.94), Figs. 1, 3, 5, 7 to 9; Par. Nos. [0015] to [0044] & US 5259439 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 09 November, 1993 (09.11.93), Figs. 1, 3, 5, 7 to 9; Par. Nos. [0003] to [0008]	1-10
A	JP 61-176447 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 08 August, 1986 (08.08.86), Fig. 1; page 2, upper right column, line 18 to page 3, upper left column, line 3 (Family: none)	1-10
A	JP 5-115962 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 14 May, 1993 (14.05.93), Figs. 2, 4; Par. Nos. [0008] to [0024] (Family: none)	1-10

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/14300

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B22D11/06, B22D11/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B22D11/06, B22D11/10, B22D45/00, B22D47/00, B25J15/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-339753 A(石川島播磨重工業株式会社), 1994. 12. 13, 第1, 3, 5, 7図, 第0013-0038欄 & US 5277243 A(Ishikawajima-Harima Heavy Industries Company Limited), 1994. 01. 11, 第1, 3, 5, 7図, 第3-8欄 & US 5184668 A(Ishikawajima-Harima Heavy Industries Company Limited), 1993. 02. 09, 第1, 3, 5, 7図, 第3-8欄 & EP 0450775 A2(Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 1991. 10. 09, 第1, 3, 5, 7図, 第3-9欄	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 02. 2004

国際調査報告の発送日

17. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中澤 登

4 E

8 7 2 7

電話番号 03-3581-1101 内線 6365

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-339751 A(石川島播磨重工業株式会社), 1994. 12. 13, 第1, 3, 5, 7-9図, 第0015-0044欄 & US 5259439 A(Ishikawajima-Harima Heavy Industries Company Limited), 1993. 11. 09, 第1, 3, 5, 7-9図, 第3-8欄	1-10
A	JP 61-176447 A(石川島播磨重工業株式会社), 1986. 08. 08, 第1図, 2頁右上欄第18行-第3頁左上欄第3行 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 5-115962 A(ヤマハ発動機株式会社), 1993. 05. 14 第2, 4図, 第0008-0024欄(ファミリーなし)	1-10